

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-052082

(43)Date of publication of application : 22.02.2000

(51)Int.Cl.

B23K 35/22  
H05K 3/34

(21)Application number : 10-234872

(71)Applicant : SENJU METAL IND CO LTD

(22)Date of filing : 07.08.1998

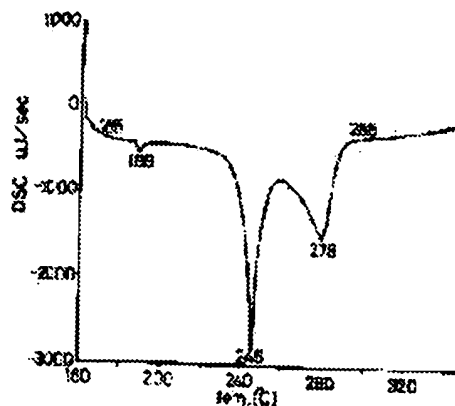
(72)Inventor : KATO RIKIYA

## (54) SOLDER PASTE FOR CHIP PARTS

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a solder paste which does not cause chip rising even when micro chip parts are soldered.

SOLUTION: A solder alloy wherein peaks of big heat absorption appear at three or more points between the start and the end of penetration in differential thermal analysis is powdered, so that a solder paste is manufactured from the powdered solder alloy. If the peaks of thermal absorption exist at three or more points, wetting force is divided into three or more and the surface tension is weak, whereby the chip rising does not occur.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 29.06.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 28.03.2000

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-52082

(P2000-52082A)

(43) 公開日 平成12年2月22日 (2000.2.22)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームコード (参考)
B 2 3 K 35/22	3 1 0	B 2 3 K 35/22	3 1 0 A 5 E 3 1 9
H 0 5 K 3/34	5 1 2	H 0 5 K 3/34	5 1 2 C

審査請求 有 請求項の数 1 F D (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平10-234872

(22) 出願日 平成10年8月7日 (1998.8.7)

(71) 出願人 000199197

千住金属工業株式会社

東京都足立区千住橋戸町23番地

(72) 発明者 加藤 力弥

東京都足立区千住橋戸町23番地 千住金属  
工業株式会社内

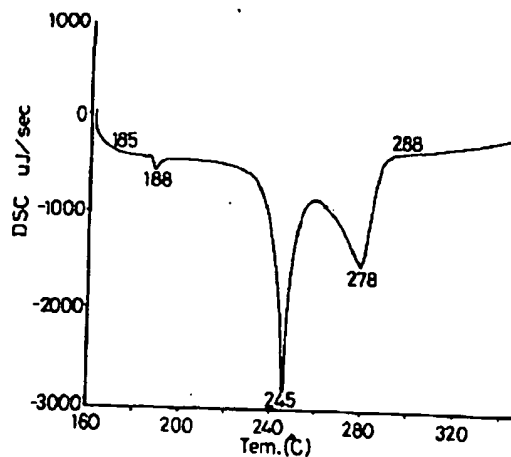
Fターム (参考) 5E319 AA03 AB05 BB05 CC33 GG03

(54) 【発明の名称】 チップ部品用溶ダペースト

(57) 【要約】

【課題】 近年のチップ部品は「0603」と呼ばれる縦方向の長さが0.6mm、横方向の長さが0.3mmの非常に微小形状になっている。このような微小なチップ部品を従来のはんだ合金を用いた溶ダペーストではんだ付けすると、チップ部品が容易に立ち上がってしまう。本発明は微小なチップ部品をはんだ付けしてもチップ立ちが起らない溶ダペーストを提供することにある。

【解決手段】 示差熱分析における溶け始めと溶け終わりの間に、熱吸収の大きなピークが3箇所以上現れるはんだ合金を粉末にし、該粉末のはんだ合金で溶ダペーストを作製する。熱吸収のピークが3箇所以上あると、濡れ力が3分割以上され、表面張力も弱くなってチップ立ちが起らない。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 示差熱分析における熱吸収のピークが溶け始めと溶け終わりの間に3箇所以上現れる粉末状のはんだ合金と液状フラックスまたはペースト状フラックスとを混和したことを特徴とするチップ部品用溶ダペースト。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、微小なチップ部品をプリント基板にはんだ付けするのに適した溶ダペーストに関する。

## 【0002】

【従来の技術】 近年、電子機器に用いられる電子部品、特にチップ抵抗やチップコンデンサー等は、非常に微小になってきている。このように微小なチップ部品（以下、単にチップ部品という）をSn-Pb共晶はんだの溶ダペーストではんだ付けするとチップ部品の一方の電極がプリント基板のはんだ付け部から離れて立ち上がるという所謂「チップ立ち」を起こすことがあった。

【0003】 チップ立ちの原因は、溶ダペーストが溶融した時に、はんだの強い表面張力が作用するためである。つまりチップ部品の両端に塗布した溶ダペーストが溶融する時に、この両端の溶ダペーストが同時に溶融すれば両方の表面張力のバランスがとれてチップ立ちは起こらないが、どちらか一方が先に溶融してしまうと先に溶融した方の表面張力でチップ部品の上部が引っ張られてチップ立ちを起こしてしまうものである。この両端の溶ダペーストの溶融する時間差は、1/10秒という極僅かな時間差でもバランスがとれずチップ立ちが起きてしてしまう。

【0004】 従来よりQFPやSOICのように比較的大きな電子部品は、プリント基板の電子部品搭載部に予め接着剤を塗布しておき、該接着剤で電子部品を仮固定してから溶ダペーストを溶融するようにする方法がとられている。幅の狭いチップ部品でも接着剤で仮固定して、はんだ付けすればチップ立ちは起こらないが、微細なチップ部品に接着剤を使用すると、接着剤がチップ部品の電極にまで付着して電極とプリント基板の導電性を害してしまうばかりでなく、幅の狭いチップ部品に対して微量の接着剤を正確な位置に塗布することはできないため、チップ部品のはんだ付けには接着剤が使用できなかった。

【0005】 そのため、従来よりチップ立ちを溶ダペーストで解決することが試みられてきた。それは溶融温度の異なる2種類の粉末はんだを混ぜ合わせた溶ダペーストを使用してはんだ付けする方法である。（参照：特開昭63-154288号）

【0006】 溶融温度の異なる2種の粉末はんだを混合した溶ダペースト（以下、混合溶ダペーストという）は、純Sn粉末（液相線温度232℃）と95P

b-Sn粉末（液相線温度315℃）をそれぞれ59：41に混合したもので、これらが完全に溶融すると63Sn-Pbの共晶組成となるようになっている。

【0007】 この混合溶ダペーストは95Pb-Snはんだの液相線温度（315℃）以上に加熱しなくとも、Sn-Pbの共晶温度（183℃）よりも少し高い温度に加熱するだけで少し時間はかかるが完全に溶融してはんだ付けができるものである。これは低い加熱温度でも2種の粉末はんだが接触していると、粉末はんだ間に分子の拡散現象が起きて部分的に溶けるためである。このようにして部分的に溶けたはんだは自由度が高くなるため、他の粉末はんだとさらに拡散現象を起こしやすくなり、それが波及的に広がって全ての粉末はんだが溶融するようになる。

【0008】 この溶融過程では、溶融したはんだがSn-Pbの2成分であることからPb中にSnを固溶した $\alpha$ 相とSn中にPbを固溶した $\beta$ 相が混在した半溶融状態となっている。半溶融状態のはんだは、完全に溶融した液体の金属よりも表面張力が弱いので、混合溶ダペーストを用いたチップ部品のはんだ付けでは、溶ダペーストの溶融時、チップ部品両端のはんだの表面張力が弱くなっている。従って、混合溶ダペーストは、多少両端間に溶融時間の差があってもチップ部品を立ち上がらせにくくなるものである。

【0009】 しかしながら、混合溶ダペーストは、2種の粉末はんだを混合する時に、攪拌機で如何に長時間攪拌しても局部的に不均一な部分ができ、溶融後の組成が当初目的とした共晶組成と違ってきて、液相線温度が高くなってしまふことがあった。はんだの液相線温度が高くなってしまふと、所定のはんだ付け温度では、はんだがプリント基板に完全に濡れることができず、はんだ付け不良の原因となってしまうものである。

【0010】 そこで本発明者は、示差熱分析において溶け始めるときに熱吸収のピークが現れ、その後大部分が溶けるときに再度ピーク現れるはんだ合金（以下、ツインピークはんだという）を粉末にしたものと、液状またはペースト状フラックスを混和した溶ダペーストがチップ立ち防止に優れた効果のあることを見だし既に特許第2682326号として確立した。

## 【0011】

【発明が解決しようとする課題】 ところで本発明者がツインピークのはんだ合金を用いた溶ダペーストを発明した当時のチップ部品は「1005」と呼ばれた縦方向の長さが1mm、横方向の長さが0.5mmというものであったが、今日のチップ部品は「0603」、つまり縦方向の長さが0.6mm、横方向の長さが0.3mmのようにさらに微小になってきている。この「0603」のチップ部品は、はんだ付け時に非常にチップ立ちを起こしやすいものである。従来の「1005」のチップ部品ではツインピークのはんだ合金を用いた溶ダペーストでほ

ば完全にチップ立ちを防止できたが、「0603」のチップ部品に対して稀にチップ立ちが発生することがあった。ちなみに63Sn-Pb共晶はんだを用いたソルダペーストで「0603」のチップ部品をはんだ付けするとチップ立ちは10%以上という非常に高い不良率となってしまう。

#### 【0012】

【課題を解決するための手段】本発明者は、「0603」のチップ部品のはんだ付けにおいてもチップ立ちを完全に防止できるソルダペーストについて鋭意研究を重ねた結果、示差熱分析における熱吸収のピークが3箇所以上現れるはんだ合金をソルダペーストに用いると「0603」のチップ部品に対してもチップ立ちが防止できることを見だし本発明を完成させた。

【0013】本発明は、示差熱分析における熱吸収のピークが溶け始めと溶け終わりの間に3箇所以上現れる粉末状のはんだ合金と液状フラックスまたはペースト状フラックスとを混和したことを特徴とするチップ部品用ソルダペーストである。

#### 【0014】

【発明の実施の形態】本発明に用いるはんだ合金は、示差熱分析における熱吸収のピークが溶け始めと溶け終わりの間に3箇所以上現れるようなはんだ合金であれば如何なるはんだ合金でも使用可能である。本発明でいう熱吸収のピークとは、示差熱分析のチャートで熱吸収箇所の軌跡がはっきりと山型に現れるものであり、少し凹んだ程度のもはピークとは認めない。

【0015】示差熱分析における熱吸収のピークが3箇所以上現れるはんだ合金を用いたソルダペーストは、はんだ付け時に濡れ力が3分割されるため、それぞれのはんだ付け部にかかる表面張力も弱くなり、チップ立ちを起こしにくくなるものと考えられる。つまりツインピークのはんだ合金では濡れ力が最初のピークで2分の1、次のピークで2分の2というような2分割であるが、ピークが3箇所以上現れるトリピークのはんだ合金では濡れ力が最初に3分の1、次に3分の2、最後に3分の3のように3分割されるため、それぞれの表面張力もツインピークのはんだ合金よりもさらに弱くなって、微小なチップ部品でもチップ立ちを起こさないものである。

【0016】本発明に使用する液状またはペースト状フラックスとは、従来より一般のソルダペーストに使用されるもの、たとえば松脂、活性剤、チキソ剤等を溶剤で溶解したものである。はんだ合金とフラックスの混和の割合は、フラックス量として8~12%が適している。

#### 【0017】

【実施例】図1~4は本発明ソルダペーストに使用するピークが3箇所以上あるはんだ合金の示差熱分析のチャートである。

【0018】図1の示差熱分析のチャートで示すはんだ合金は、組成がPb-10Sn-3.5Sbのはんだ合

金である。このはんだ合金の示差熱分析の軌跡では、185℃で溶け始め288℃で溶け終わり、その間に188℃で小さな第1のピークが現れ、次に245℃で大きなピークが現れ、そして278℃で少し大きなピークが現れというトリ(3個)ピークである。このはんだ合金は、液相線温度がSnの融点である232℃よりも高い所謂「高温はんだ」である。高温はんだは、はんだ付けを二度行う場合に、最初のはんだ付けに用い、二度目のはんだ付け時に最初のはんだ付け部が溶融しないようにしたり、或いははんだ付け部が常時高温に曝されるような箇所に用いたりするものである。

【0019】図2の示差熱分析のチャートで示すはんだ合金は、組成がSn-25Pb-20Bi-5Inのはんだ合金である。このはんだ合金の示差熱分析の軌跡では、73℃で溶け始め168℃で溶け終わり、その間に第1のピークが80℃、第2のピークが108℃、第3のピークが132℃、そして第4のピークが163℃に現れるというテトラ(4個)ピークである。このはんだ合金は、液相線温度がSnの232℃よりも低い低温はんだである。低温はんだは、はんだ付けを二度行う場合、二度目のはんだ付け時に最初のはんだ付け部が溶融しないように、最初のはんだ合金よりも低い融点のものである。

【0020】図3の示差熱分析のチャートで示すはんだ合金は、組成がSn-27.7Pb-15Bi-2Inのはんだ合金である。このはんだ合金の示差熱分析の軌跡では、121℃で溶け始め183℃で溶け終わり、その間に第1のピークが127℃、第2のピークが153℃、第3のピークが170℃に現れるというトリ(3個)ピークである。このはんだ合金も液相線温度がSnの232℃よりも低い低温はんだである。

【0021】図4の示差熱分析のチャートで示すはんだ合金は、組成がSn-29.3Pb-20Bi-2Inのはんだ合金である。このはんだ合金の示差熱分析の軌跡では、111℃で溶け始め177℃で溶け終わり、その間に第1のピークが128℃、第2のピークが143℃、第3のピークが167℃に現れるというトリ(3個)ピークである。このはんだ合金も液相線温度がSnの232℃よりも低い低温はんだである。

【0022】Sn-27.7Pb-15Bi-2Inのトリピークのはんだ合金、従来の63Sn-Pb共晶はんだ、およびツインピークのはんだ合金を用いてソルダペーストを作製した。これらのソルダペーストをメタルマスクを用いて印刷塗布し、該塗布部に「0603」のチップ部品を100個搭載してからリフロー炉で加熱してはんだ付けを行った。その結果、トリピークのはんだ合金を用いた本発明のソルダペーストではチップ立ちが皆無であったが、ツインピークのはんだ合金を用いたソルダペーストではチップ立ちが3個、そして共晶はんだを用いたソルダペーストではチップ立ちが16個という

多いものであった。

【0023】

【発明の効果】本発明の溶ダペーストは、溶け始めと溶け終わりの間に熱吸収のピークが3箇所以上現れるはんだ合金を使用しているため、それぞれのピークでの濡れ力が3分割以上となり、表面張力が非常に弱くなる。従って、本発明の溶ダペーストは今日の「0603」のチップ部品のように非常に小さく軽量化された電子部品に対しても、絶対にチップ立ちを起こさないという信頼性に富むはんだ付け部が得られるものである。

【図面の簡単な説明】

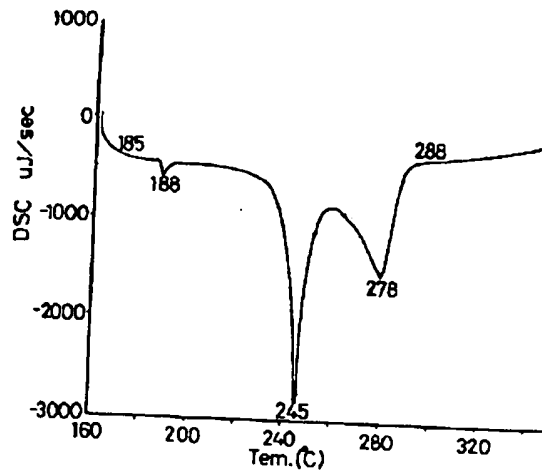
【図1】 Pb-10Sn-3.5Sb はんだ合金の示差熱分析チャート

【図2】 Sn-25Pb-20Bi-5In はんだ合金の示差熱分析チャート

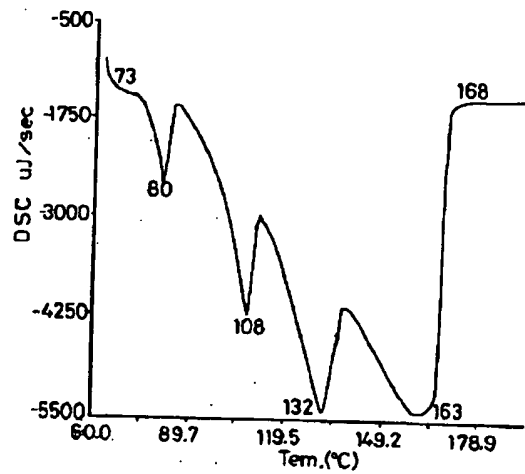
【図3】 Sn-27.7Pb-15Bi-2In はんだ合金の示差熱分析チャート

【図4】 Sn-29.3Pb-20Bi-2In はんだ合金の示差熱分析チャート

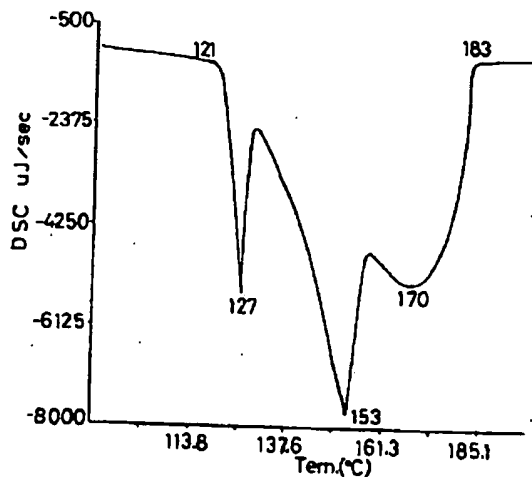
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

